

Исследование температурных свойств керамики 95.5%AgNbO₃-4.5%LiTaO₃

С.Н. Крылова¹, А.С. Крылов¹, А.Н. Втюрин^{1, 2}, J. Li³, Y. Tian³, L. Jin³, X. Wei³

¹ИФ СО РАН, 660036 Красноярск, Россия

e-mail: slanky@iph.krasn.ru

²Сибирский Федеральный Университет, 660041 Красноярск, Россия

³Electronic Materials Research Laboratory & Intl. Center for Dielectric Research, Xi'an Jiaotong University, 710049 Сунань, Кумай

Ниобат серебра привлекает внимание в качестве сегнетоэлектрического материала, не содержащего свинец [1]. Изначально фаза комнатной температуры AgNbO₃ была определена как *Pbcm* [2, 3]. Эта фаза является центросимметричной, однако при комнатной температуре материал является сегнетоэлектриком и не может обладать такой симметрией. Порошковая дифракция нейтронов при комнатной температуре показала, что эта фаза относится к нецентросимметричной пространственной группе *Pmc2₁* [4, 5]. Керамика AgNbO₃ претерпевает последовательные температурные фазовые переходы [6, 7]. Легирование ионами Li⁺ стабилизирует сегнетоэлектричество в AgNbO₃. Лей Чжао с соавторами показали, что улучшенные характеристики накопления энергии могут быть достигнуты в керамике AgNbO₃ путем допирования ионов тантала [8]. Ионы Li⁺ частично замещают Ag⁺, а ионы Ta⁵⁺ частично замещают Nb⁵⁺. В настоящее время обнаружено шесть температурных переходов в ниобате серебра. Параэлектрическая фаза *Pm3m* наблюдается выше 852 К. Ниобат серебра находится в параэлектрической фазе *P4/mbm* в интервале температур от 660 до 852 К. При температурах от 626 до 660 К ниобат серебра находится в параэлектрической фазе *Cmcm*. В интервале температур от 540 до 626 К наблюдается антисегнетоэлектрическая фаза *Pbcm*. Ниобат серебра находится в антисегнетоэлектрической фазе *Pbcm* при температурах от 340 до 540 К. Ниже 340 К мнения относительно сегнетоэлектрической фазы ниобата серебра не совпадают. При этих температурах предлагаются фазы *Pbcm* и *Pmc2₁*. Исследования диэлектрических свойств ниобата серебра свидетельствуют о шестом вероятном фазовом переходе при температуре 250 К. Мы предположили, что керамика 95,5%AgNbO₃-4,5%LiTaO₃ [9] также может испытывать структурные фазовые переходы с понижением температуры. Поэтому была поставлена цель изучить возможные изменения спектров и структуры при охлаждении. Проведены температурные измерения в керамике 95,5%AgNbO₃-4,5%LiTaO₃ в диапазоне от 10 до 415 К методом спектроскопии комбинационного рассеяния. Выполнены расчеты спектров комбинационного рассеяния AgNbO₃. Определены температуры спектральных аномалий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Немецкого научно-исследовательского сообщества в рамках научного проекта № 21-51-150001.

1. A. Kania, K. Roleder, M. Lukaszewski, *Ferroelectrics* **52**, 265 (1983).
2. B.T. Matthias, J.P. Remeika. *Phys. Rev.* **76**, 1886 (1949).
3. Ph. Sciau, A. Kania, B. Dkhil, E. Suard, A. Ratuszna, *J. Phys.: Condens. Matter.* **16**, 2795 (2004).
4. R. Sano, D. Morikawa, K. Tsuda, D. Fu, M. Itoh, *Meeting abstracts of the physical society of Japan* **65**, 2, part 4, 916 (2010).
5. M. Yashima, S. Matsuyama, R. Sano, M. Itoh, K. Tsuda, and D. Fu, *Chem. Mater.* **23**, 1643 (2011).
6. M. Lukaszewski, M. Pavelczyk, J. Handerek, and A. Kania *Phase transitions* **3**, 217 (1983).
7. T. Zhang, Ch. Zhang., L. Wang, Y. Chai, Sh. Shen, Y. Sun, H. Yuan, Sh. Feng *J. Am. Ceram. Soc.* **97**, 1895 (2014).
8. L. Zhao, Q. Liu, J. Gao, Sh. Zhang, J-F. Li *Adv. Mater.* **29**, 1701824 (2017).
9. S. Li, H. Nie, G. Wang, N. Liu, M. Zhou, F. Cao, X. Dong, *J. Mater. Chem. C* **7**, 4403 (2019).